

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 394 736

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 77 18522

(54)

Raccord de tuyauterie.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²). F 16 L 47/00.

(22)

Date de dépôt 16 juin 1977, à 15 h 59 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 2 du 12-1-1979.

(71)

Déposant : Société anonyme de droit suisse dite : CETRI S.A., résidant en Suisse.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Beau de Loménie, 55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne les raccords de tuyauterie du type à bague à sertir et à serrage par écrou ou vis, et permettant le branchement de tubes de diamètres réduits par rapport à un diamètre nominal.

5 Dans les raccords de ce type, le problème de la réduction, c'est-à-dire de l'adaptation, dans un circuit de fluide, d'un diamètre de passage du fluide à un diamètre plus petit, a déjà été résolu par un certain nombre de systèmes présentant de nombreux inconvénients et très souvent d'un prix élevé.

10 On connaît un système de réduction s'adaptant sur un corps de raccord de diamètre nominal ; ce système connu utilise, en plus de la bague à sertir, de diamètre intérieur spécial, une deuxième bague spéciale et un écrou spécialement réduit. Ce système aboutit à un résultat voisin de celui auquel l'invention se
15 propose d'arriver, mais il est finalement coûteux par les moyens utilisés. En effet, il est nécessaire de fabriquer et d'utiliser deux pièces spéciales et une pièce normale. L'écrou spécial est une pièce coûteuse et il faut créer, réaliser et stocker autant de types d'écrous par diamètre nominal que l'on veut mettre de
20 réductions. Si la gamme est de 12 diamètres nominaux et si l'on désire avoir 5 réductions possibles (en moyenne) par diamètre nominal, on aboutit à la création de $12 \times 5 = 60$ modèles nouveaux d'écrous à tenir en stock chez le fabricant et les distributeurs, qui s'ajoutent à la gamme des 12 écrous normaux. C'est une con-
25 trainte financière insupportable rendant le prix des raccords prohibitif.

On connaît aussi un système de raccord comportant, à une extrémité, une queue cylindrique que l'on fixe sur un raccord de dimensions nominales comme un tube et, à son autre extrémité, un
30 raccord complet (corps, bague et écrou) au diamètre réduit. Ce système consiste en réalité en l'accumulation de deux raccords complets où toutes les pièces sont en double, soit, en tout, six pièces. Ce système présente tous les inconvénients du premier système déjà cité : gamme d'environ 60 modèles nouveaux et de

prix importants à fabriquer, stocker, infligeant à ce système les mêmes contraintes insupportables financières que ci-dessus.

L'invention a notamment pour but d'éviter tous ces inconvénients, un abaissement important du prix et la diminution de la contrainte financière due aux stocks de pièces spéciales.

Ce but est atteint, conformément à l'invention du fait qu' une pièce unique de réduction à géométrie de révolution est interposée entre le tube et le corps, d'une part, et l'organe de vissage, d'autre part, cette pièce présentant un alésage de diamètre correspondant au diamètre extérieur du tube à raccorder et au moins une zone annulaire affaiblie auto-cisailable par compression axiale, cette zone affaiblie délimitant, d'une part, une partie annulaire formant lèvre de sertissage et, d'autre part, une paroi conique concave s'évasant vers l'extérieur destinée à coopérer avec ladite lèvre de sertissage pour engager cette dernière dans le tube à raccorder, cette pièce unique de réduction présentant en outre axialement de part et d'autre de ladite zone affaiblie, une face de butée susceptible de coopérer avec une face de butée correspondante, respectivement, du corps et de l'organe de vissage.

Ce raccord réalise une simplification du problème de la réduction, car il n'emploie que trois pièces et il utilise un corps et un écrou - ou vis - standards à la dimension nominale et seulement une pièce spéciale (au diamètre réduit) qui est une simple pièce décolletée de faible coût.

Les stocks sont ainsi réduits au minimum : corps et écrous standards normaux. Le système d'adapte aux principaux systèmes de raccords à serrage à écrou ou vis : type à compression, type à bague coupante, type à joint plat, type à collet battu, type à "O" Ring, etc. donnés ci-dessous comme exemples des larges possibilités d'adaptation du système sans sortir du cadre de l'invention.

Avantageusement, la pièce unique de réduction présente, à une extrémité de son alésage, une butée axiale pour le tube à raccorder.

Ainsi, il est impossible de monter la pièce de réduction
5 à l'envers, le tube ne pouvant dans ce cas être monté. Il n'y a qu'à serrer l'écrou jusqu'au blocage, aucune détérioration du tube n'est possible par excès de serrage. Le tube est toujours bien guidé et le serrage s'effectue concentriquement.

Cette pièce de réduction, qui est une simple pièce de
10 révolution, réalisable sur un tour automatique, assure à la fois la tenue du tube et l'étanchéité nécessaires à tout raccord.

Avantageusement, la pièce unique de réduction présente, du côté adjacent au corps, une surface extérieure annulaire complémentaire de la surface intérieure correspondante du corps,
15 et/ou du côté adjacent à l'organe de vissage, une surface extérieure annulaire complémentaire de la surface intérieure correspondante dudit organe de vissage.

Ainsi, l'étanchéité réalisée entre la paroi conique et la lèvre de sertissage est complétée par celle obtenue entre la
20 pièce de réduction et le corps de raccord sur ladite surface complémentaire qui épouse étroitement celles du corps et qui est appliquée très fortement sur ce dernier par le serrage axial de l'écrou ou de la vis de serrage.

En outre, après rupture de la zone affaiblie, les
25 pièces comportant ces surfaces complémentaires sont guidées, grâce à ces dernières, l'une dans le corps et l'autre dans l'organe de vissage.

Le guidage du tube à raccorder est excellent, long et il est assuré par l'ensemble de l'alésage des pièces résultant de
30 la rupture de la pièce de réduction.

Avantageusement, la partie formant lèvre de sertissage est suivie, du côté opposé à la zone affaiblie, par une partie plus épaisse déterminant une paroi de butée destinée à coopérer avec une paroi de butée correspondante adjacente à la paroi conique de sertissage.

Grâce à cette disposition, on évite tout excès de sertissage pouvant détériorer le tube, ou le couper.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe axiale à travers un raccord selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 représente le raccord de la figure 1 après sertissage ;
- la figure 3 est une vue partielle agrandie de la figure 1 ;
- les figures 4 et 5 sont des vues analogues à la figure 3, mais montrant des variantes de réalisation ;
- la figure 6 est une coupe axiale à travers un raccord selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 est une coupe axiale à travers un raccord selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 est une coupe axiale à travers un raccord selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 9 est une coupe axiale à travers un raccord selon un cinquième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 10 est une coupe axiale à travers un raccord selon un sixième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 11 est une coupe axiale à travers un raccord selon un septième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 12 est une vue en long de la pièce de réduction utilisée dans le raccord représenté aux figures 1 à 3 ;

- la figure 13 est une vue en long de la pièce de réduction utilisée dans le raccord représenté à la figure 6 ; et

- la figure 14 est une vue en coupe axiale à travers un raccord selon un huitième mode de réalisation de l'invention.

Les figures 1 à 14 représentent un raccord comportant :

- un corps 1,

- un organe de vissage 2 se vissant sur le corps 1 suivant un axe de vissage 16 confondu avec l'axe de l'alésage 1e du corps 1,

- une bague de sertissage 4 présentant un alésage de diamètre sensiblement égal au diamètre extérieur du tube 6 à raccorder, cette bague 4 présentant une ou deux parties annulaire(s) plus mince(s) 4d, 4e destinée(s) à former lèvre(s) de sertissage qui peut(vent) être engagée(s) dans le tube 6 sous l'action d'une paroi conique concave 3b, 5b coaxiale servant d'outil de sertissage.

Selon l'invention, la bague de sertissage 4 et la (ou les) paroi(s) conique(s) 3b et 5b proviennent d'une pièce unique de réduction 3-4-5 ou 3-4 en forme de révolution, présentant un alésage 17, destiné à recevoir le tube 6, et une - ou deux - partie(s) circulaire(s) affaiblie(s) 3f, 5f auto-cisailable(s) par compression axiale de ladite pièce 3-4-5 ou 3-4.

La zone affaiblie 3f, 5f est ménagée de telle sorte qu'après sa rupture, subsiste, d'une part, une lèvre de sertissage 4e, 4d et, d'autre part, une paroi conique concave s'évasant vers l'extérieur 3b, 5b destinée à former outil de sertissage pour ladite lèvre 4e, 4d.

Selon les modes de réalisation des figures 1, 2, 7 à 11 et 14, la pièce de réduction comprend deux zones affaiblies 3f et 5f délimitant trois tronçons 3, 4 et 5 destinés à former des pièces distinctes lors de la rupture desdites zones affaiblies. La pièce centrale 4 constitue une bague à sertir à deux lèvres 4d et 4e et les pièces latérales 3 et 5 forment chacune outil - ou cône - de sertissage pour la lèvre 4a, 4e adjacente.

Selon le mode de réalisation de la figure 6, la pièce de réduction ne comporte qu'une zone affaiblie 3c.

Dans les deux cas précités, la pièce de réduction présente deux faces annulaires de butée 3e et 5e opposées l'une à l'autre et disposées axialement de part et d'autre de la - ou des-zones affaiblies 3c, 5c ; ces faces de butée sont destinées à coopérer chacune avec une face de butée correspondante 1a, 2a, respectivement du corps 1 et de l'organe de vissage 2.

La pièce de réduction 3-4-5 ou 3-4 a pour fonction d'adapter à un raccord du type vissé, de dimension nominale, un tube de diamètre inférieur au diamètre nominal.

A cet effet, le diamètre de l'alésage 17 correspond au diamètre extérieur du tube 6, tandis que, à chaque extrémité la pièce de réduction présente une forme extérieure complémentaire de la forme intérieure du corps et de l'organe de vissage. Cette forme complémentaire permet le centrage de chaque extrémité de la pièce de réduction, respectivement dans le corps 1 et dans l'organe de vissage 2.

Selon les figures 1, 2, 6 et 10 à 14, cette pièce de réduction présente, à une extrémité, un diamètre sensiblement égal à celui d'un contre-alésage 1f du corps 1 et, à son autre extrémité, un diamètre sensiblement égal à celui de l'alésage 2b ménagé dans l'organe de vissage 2 à l'opposé du filetage de ce dernier. La pièce de réduction est donc parfaitement guidée par ses deux extrémités, d'une part, dans le corps 1 et, d'autre part, dans l'organe de vissage 2.

Dans tous les exemples représentés, une butée 3d pour le tube 6, est prévue à une extrémité de l'alésage 17, de la pièce de réduction. Cette butée interdit un montage à l'envers de ladite pièce de réduction sur le tube 6.

Dans tous les exemples représentés, la partie 4d ou 4e destinée à former lèvres de sertissage est suivie, à l'opposé de la zone affaiblie 3c, 5c d'une partie plus épaisse 4f déterminant une face de butée 4a, 4b destinée à coopérer avec une face de

butée correspondante 3c, 5c prévue sur la partie 3,5 formant paroi conique de sertissage 3b, 5b. Ces butées permettent d'éviter tout excès de sertissage risquant de détériorer le tube 6.

Selon la figure 3, la butée 4a - ou 4b - présente une forme 5 conique, tandis qu'elle est plane selon la figure 4 et arrondie concave selon la figure 5.

Le cône de sertissage, la partie affaiblie et la partie formant lèvre de sertissage sont réalisés au moyen de deux gorges annulaires 18 et 19 dont l'une (18) est pratiquée à partir de la 10 paroi interne de l'alésage 17 et l'autre (19) est pratiquée à partir de la face extérieure de la pièce de réduction.

La gorge 18 est à section triangulaire, de sorte que l'une de ses faces constitue la paroi conique 3b, 5b et que l'autre face 18a est plane et perpendiculaire à l'axe 16. L'autre gorge 19 est 15 à section trapézoïdale ou rectangulaire, l'une des faces de cette gorge constituant la face de butée 3c, 5c qui est plane et perpendiculaire à l'axe 16. La distance axiale entre les faces 18a et 3c (ou 5c) doit être suffisamment faible pour que la partie 3f (ou 5f) soit autocisaillable par compression axiale.

20 Le fond 19b de la gorge extérieure 19 détermine la face supérieure de la lèvre 4e (ou 4d) dont l'épaisseur doit être inférieure à la profondeur de la paroi 18a.

Les figures 6 à 11 et 14 montrent dans la demi-vue supérieure, la pièce de réduction avant sertissage et serrage et, dans la 25 demi-vue inférieure, la pièce de réduction rompue en plusieurs pièces dont l'une est sertie par une ou deux lèvres 3a, 5a sur le tube 6 et dont l'autre - ou les autres - complète(nt) le dispositif.

Le mode de réalisation de la figure 6 convient plus particulièrement aux tubes de faible diamètre destinés à des fluides 30 sous faible pression.

La figure 7 montre l'adaptation de l'invention à un raccord dit à bague coupante dans lequel les faces de butées 1a, 2a du corps et de l'organe de vissage sont des cônes. Les lèvres 4a, 4e dont la largeur est inférieure à celle de la gorge 18 corres- 35 pondante sont destinées à pénétrer dans un tube 6 réalisé en

matériau dur.

La figure 8 montre l'adaptation de l'invention à un raccord du type à joint plat. Le corps 1 possède une face avant plane constituant la face de butée la contre laquelle est serré fortement un joint 7, la pièce de réduction présentant une face extrême plane constituant la face de butée 3e.

La face de butée 2a de l'organe de vissage 2 est conique mais elle pourrait être également plane. Les deux extrémités de la pièce de réduction sont dans ce cas centrées par l'écrou 2.

La figure 9 montre l'adaptation de l'invention à un raccord dit à collet battu. La face de butée la du corps a ici une forme conique convexe coopérant avec une face conique concave complémentaire constituant la butée 3e.

Les figures 10 et 11 concernent des raccords analogues respectivement à ceux des figures 1 et 2 et de la figure 7, mais dans lesquels l'écrou a été remplacé par une vis.

La figure 14 montre l'adaptation de l'invention à un raccord dit à joint torique. Dans cet exemple, un logement 20 est ménagé entre le corps 1 et la partie 3 pour un joint torique 12 et la butée la du corps 1 permet en outre de limiter la compression dudit joint 12.

L'établissement d'un raccordement à l'aide d'un raccord, conforme à l'invention, est le suivant : la pièce de réduction monobloc 3, 4, 5 - ou 3, 4 - est montée dans le corps de raccord 1 ; l'écrou - ou la vis - 2 est vissé manuellement sur ou dans le corps 1, jusqu'à immobiliser ladite pièce de réduction. Ensuite, on introduit le tube de diamètre réduit 6 dans l'alésage 17 de la pièce de réduction, jusqu'à ce que l'extrémité dudit tube 6 entre en contact avec la butée 3d. Puis, il faut simplement serrer l'écrou ou la vis à fond sans prendre aucune précaution particulière. Le raccordement avec réduction se fait automatiquement. La pièce de réduction se cisaille en 3 pièces (ou 2 suivant le type de réduction), dont 2 pièces servent de guides, d'outil de sertissage et de butée à la partie centrale

qui forme une bague sertie vigoureusement sur le tube 6 et automatiquement centrée sur ce dernier, par deux lèvres rabattues (ou par une lèvre rabattue dans le cas où la pièce de réduction se casse en deux pièces).

5 La réduction conforme à l'invention s'adapte parfaitement aux principaux systèmes de raccords à serrage par écrous et vis. L'adaptation est encore plus aisée sur ceux à bague de sertissage. A titre d'exemple, nous avons montré d'adaptation sur :

- le raccord dit "à compression", figures 1-2-6-10
- 10 le raccord dit "à bague coupante", figures 7-11
- le raccord dit "à collet battu", figure 9
- le raccord dit "à joint torique", figure 14.

Le domaine d'utilisation en pression varie suivant les types de raccords dans lesquels la réduction est montée. Mais
15 cela va du vide aux plus hautes pressions employées en asservissement hydraulique.

Le domaine des tubes utilisables est l'ensemble des tubes du commerce, métalliques et plastiques. En effet, la concentricité remarquable obtenue entre les différentes parties de la réduction
20 après serrage, et la limitation d'importance du serti par des butées limites de la réduction, permettent même d'utiliser des tubes plastiques. Il est impossible de faire une fausse manoeuvre ou de détériorer un tube par excès de serrage du fait de la bonne concentricité et des butées limites de sertissage. Il est donc
25 possible de monter n'importe quel tube de la matière choisie sur une réduction conforme à l'invention.

La fabrication des raccords conformes à l'invention est très économique et le prix est très peu important. Il est facile de voir sur les figures 1 à 14 qu'il s'agit de pièces de révolution, courtes, très faciles à fabriquer sur tours automatiques,
30 et cela, sans aucun outillage spécial et coûteux. Le coût d'un raccord conforme à l'invention ne consiste donc qu'en la différence de prix de la bague standard du raccord et la bague de réduction de l'invention (minime).

Un avantage considérable de l'invention est de permettre l'utilisation de corps et d'écrous (ou de vis) des gammes standards, fabriqués en grande série et à bas prix et déjà stockés à tous les stades de la commercialisation. La contrainte financière est
5 réduite à très peu de chose.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs ou procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

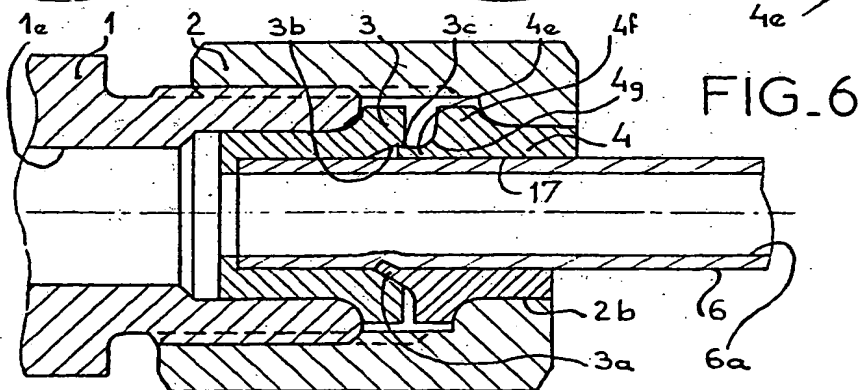
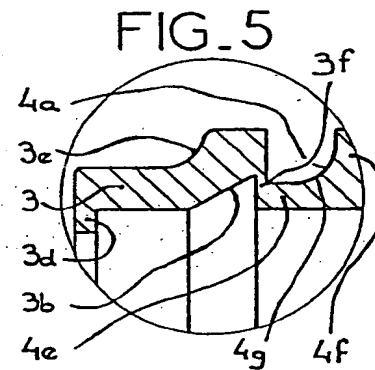
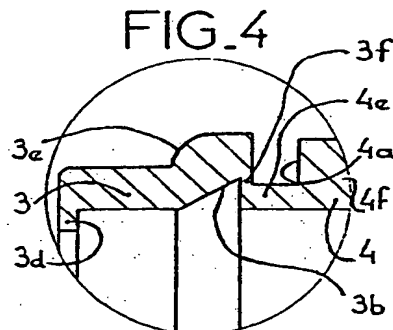
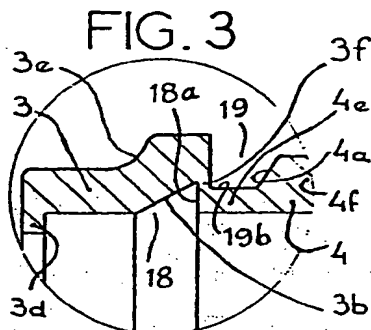
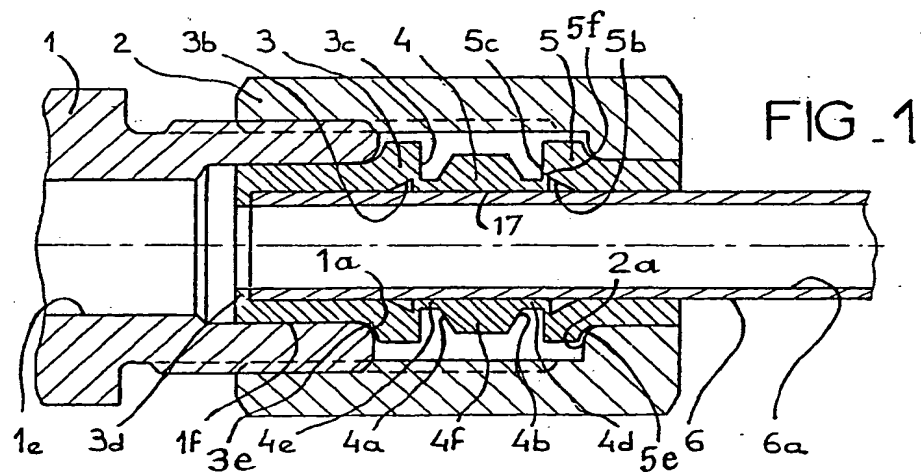
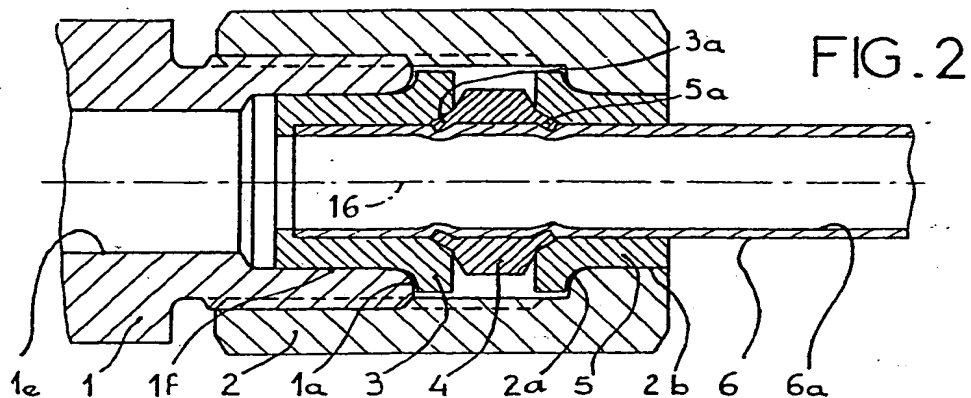
R E V E N D I C A T I O N S

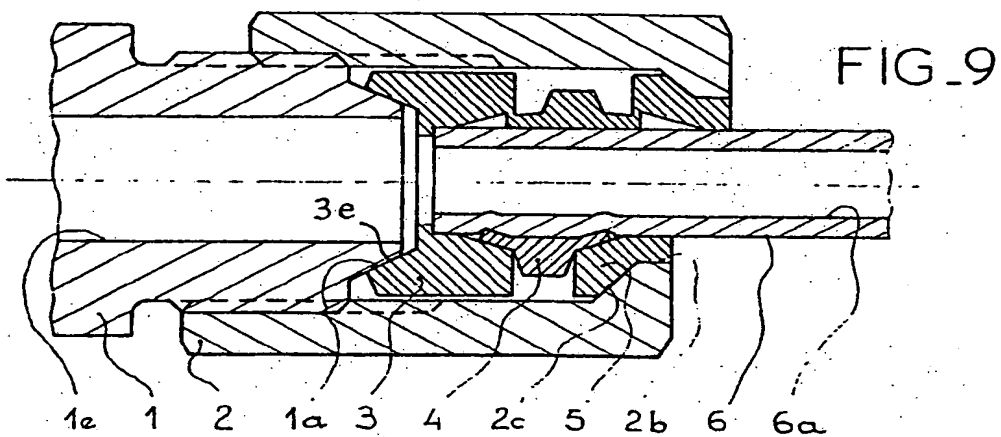
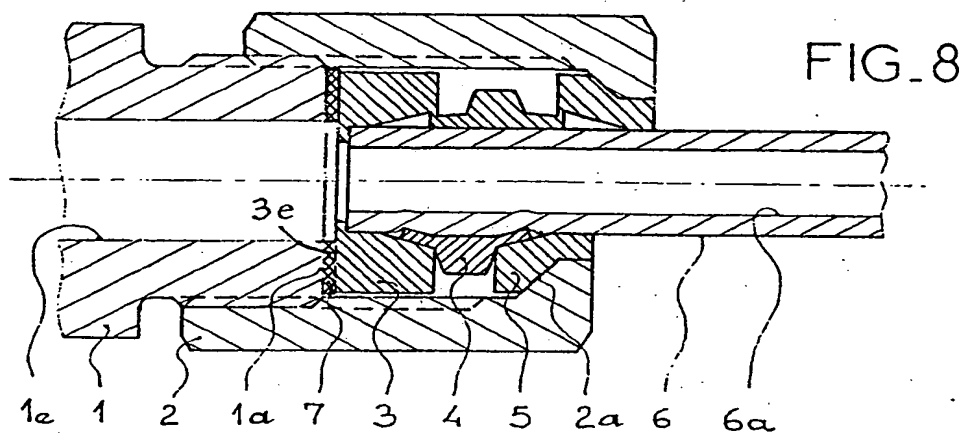
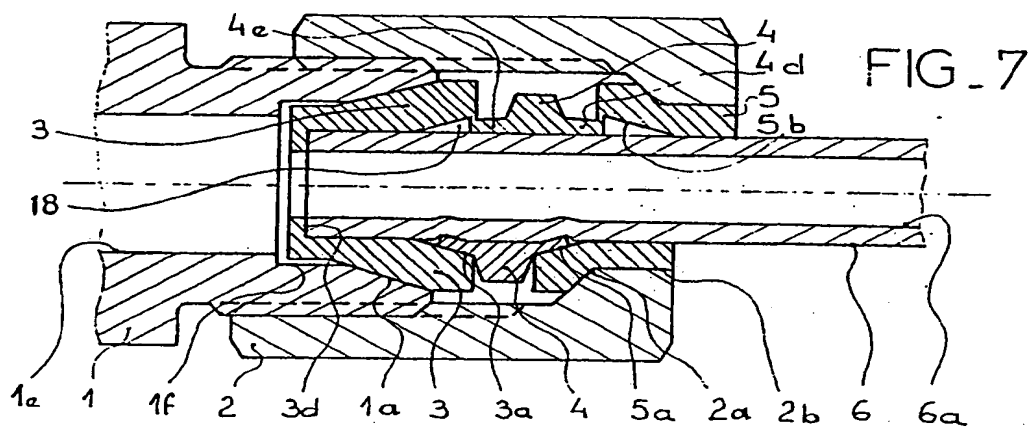
1. Raccord de tuyauterie, du type comportant un corps, un organe de vissage vissé sur le corps, une bague à sertir présentant au moins une lèvre destinée à être engagée dans le tube à raccorder sous l'action d'une paroi interne conique de sertissage, caractérisé en ce qu'une pièce unique de réduction à géométrie de révolution est interposée entre le tube et le corps, d'une part, et l'organe de vissage, d'autre part, cette pièce présentant un alésage de diamètre correspondant au diamètre extérieur du tube à raccorder et au moins une zone annulaire affaiblie auto-cisailable par compression axiale, cette zone affaiblie délimitant, d'une part, une partie annulaire formant lèvre de sertissage et, d'autre part, une paroi conique concave s'évasant vers l'extérieur destinée à coopérer avec ladite lèvre de sertissage pour engager cette dernière dans le tube à raccorder, cette pièce unique de réduction présentant en outre axialement de part et d'autre de ladite zone affaiblie, une face de butée susceptible de coopérer avec une face de butée correspondante, respectivement, du corps et de l'organe de vissage.

2. Raccord de tuyauterie, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce unique de réduction présente, à une extrémité de son alésage, une butée axiale pour le tube à raccorder.

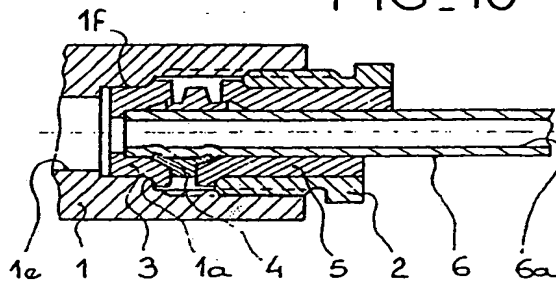
3. Raccord de tuyauterie, selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la pièce unique de réduction présente, du côté adjacent au corps, une surface extérieure annulaire complémentaire de la surface intérieure correspondante du corps, et/ou du côté adjacent à l'organe de vissage, une surface extérieure annulaire complémentaire de la surface intérieure correspondante dudit organe de vissage.

4. Raccord de tuyauterie, selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie formant lèvre de sertissage est suivie, du côté opposé à la zone affaiblie, par une partie plus épaisse déterminant une paroi de butée destinée à coopérer avec une paroi de butée correspondante adjacente à la paroi conique de sertissage.

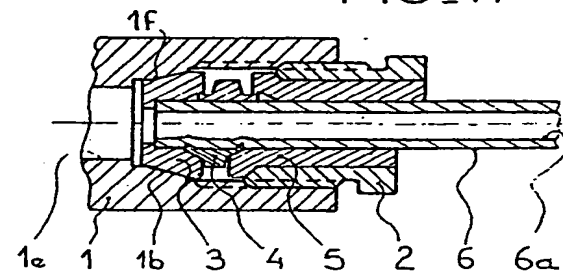




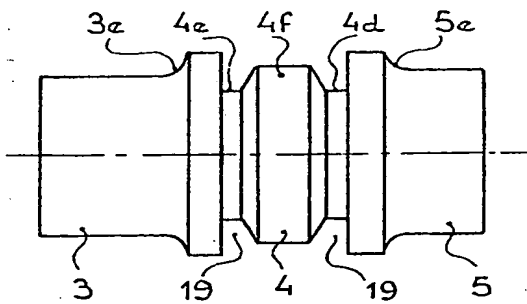
FIG_10



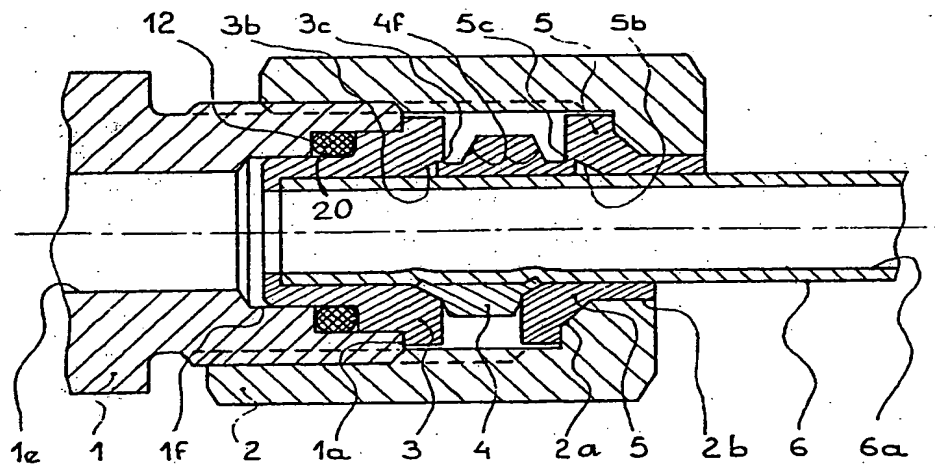
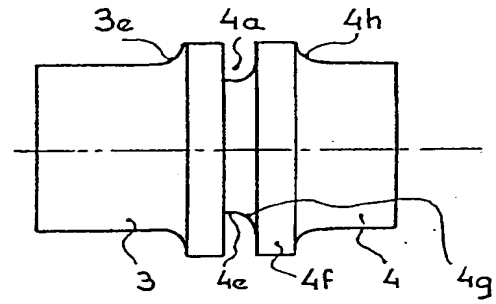
FIG_11



FIG_12



FIG_13



FIG_14

FRENCH APPLICATION FOR A PATENT OF INVENTION

Publication No. 2 394 736

Application date: 16.06.1977

Applicant: CETRI S.A.

The present invention relates to pipe couplings of the type with a bush crimped and tightened by nut or screw, which make it possible to connect tubes of reduced diameter in relation a nominal diameter.

In couplings of this type the problem of the reduction, i.e. of adaptation, in a fluid circuit, from one fluid flow diameter to a smaller diameter, has already been solved by a number of systems which have numerous drawbacks and very often are of high cost.

A reducing system is known which is fitted to a coupling member of nominal diameter, this known system uses, in addition to the bush to be crimped of special inner diameter, a second special bush and a specially reduced nut. This system gives a result which is close to that which the invention seeks to achieve but it is rendered costly by the means used. In fact, it is necessary to manufacture and use two special parts and one normal part. The special screw is an expensive part and it is necessary to create, produce and stock as many types of screw per nominal diameter as there are required reductions. If the range is 12 nominal diameters and if 5 possible reductions (on average) per nominal diameter are required, this results in the creating $12 \times 5 = 60$ new designs of nuts to be stocked by the manufacturer and distributors, which are added to the range of 12 normal nuts. This is an intolerable financial constraint which makes the price of couplings prohibitive.

A coupling system is also known which comprises, at one end, a cylindrical shank which is fixed on to a coupling of nominal dimensions, such as a tube, and at its other end a

- Figure 14 is an axial section through a coupling according to an eighth embodiment of the invention.

Figures 1 to 14 illustrate a coupling comprising:

- a body 1,
- a screwing member 2 which screws on to the body 1 along a screwing axis 16 which merges with the bore axis 1e of the body 1,
- a crimping bush 4 having a bore of a diameter substantially equal to the outer diameter of the tube 6 to be coupled, said bush 4 having one or two thinner annular portion(s) 4d, 4e intended to form crimping lips which can be engaged in the tube 6 under the action of a coaxial concave conical wall 3b, 5b serving as a crimping tool.

According to the invention, the crimping bush 4 and the conical wall(s) 3b and 5b originate from a single reducing piece 3-4-5 or 3-4 in the form of a body of revolution, having a bore 17 intended to receive the tube 6 and one (or two) weakened circular portions 3f, 5f which can self shear by axial compression of said piece 3-4-5 or 3-4.

The weakened zone 3f, 5f is provided so that, after it has been broken there remains, on the one hand, a crimping lip 4e, 4d and, on the other hand, a concave conical wall 3b, 5b widening towards the exterior and intended to form a crimping tool for said lip 4e, 4d.

According to the embodiments of Figures 1, 2, 7 to 11 and 14, the reducing piece comprises two weakened zones 3f and 5f delimiting three sections 3, 4 and 5 intended to form separate pieces upon rupture of said weakened zones. The central piece 4 constitutes a crimping bush with two lips 4d and 4e and the side pieces 3 and 5 each form a crimping tool (or cone) for the adjacent lip 4a, 4e.

According to the embodiment of Figure 6, the reducing piece only comprises one weakened zone 3c.

In the two aforementioned cases, the reducing piece has two mutually opposing annular abutment surfaces 3e and 5e

conical shape, whereas according to Figure 4 it is flat and rounded concave according to Figure 5.

The crimping cone, the weakened portion and the portion forming a crimping lip are formed by means of two annular grooves 18 and 19, one of which (18) is provided from the inner wall of the bore 17 and the other of which (19) is provided from the outer surface of the reducing piece.

The groove 18 is of triangular section so that one of its surfaces forms the conical wall 3b,5b and so that the other surface 18a is flat and perpendicular to the axis 16. The other groove 19 is of trapezium-shaped or rectangular section, one of the surfaces of this groove forming the abutment surface 3c,5c which is flat and perpendicular to the axis 16. The axial distance between the surfaces 18a and 3c (or 5c) has to be sufficiently small to enable the portion 3f or (5f) to self shear by axial compression.

The bottom 19b of the outer groove 19 defines the upper surface of the lip 4e (or 4d), the thickness of which must be smaller than the depth of the wall 18a.

Figures 6 to 11 and 14 show, in an upper half-view, the reducing piece before crimping and tightening and, in a lower half-view, the reducing piece broken into several pieces, one of which is crimped by one or two lips 3a,5a on the tube 6 and the other or other ones of which complete(s) the device.

The embodiment of Figure 6 is particularly suitable for tubes of small diameter intended for fluids under low pressure.

Figure 7 shows how the invention can be adapted to a so-called cutting bush coupling, in which the abutment surfaces 1a,2a of the body and of the screwing member are cones. The lips 4a,4e, the width of which is smaller than that of the corresponding groove 18, are intended to penetrate into a tube 6 made of hard material.

Figure 8 shows how the invention can be adapted to a

on the latter by two turned-over lips (or by one turned-over lip in the case in which the reducing piece breaks into two pieces).

The reduction according to the invention adapts perfectly to the main coupling systems tightened by nuts and screws. The adaptation is even more convenient on those with a crimping bush. By way of example we have illustrated adaptation to:

- a "compression-type" coupling, Figures 1-2-6-10
- a "cutting-bush" type coupling, Figures 7-11
- a "turned-up flange" type coupling, Figure 9
- an "O-ring" type coupling, Figure 14.

The range of use in respect of pressure varies according to the types of couplings in which the reduction is fitted. However, this extends from vacuum to the highest pressures utilised in hydraulic servomechanisms.

The range of tubes which can be used is all commercial metal and plastic tubes. In fact, the remarkable concentricity achieved between the different parts of the reduction after tightening and the limitation of the extent of crimping by the limit abutments for reduction even make it possible to use plastic tubes. It is not possible to operate incorrectly or to damage a tube by overtightening owing to the good concentricity and the crimping limit abutments. Therefore, it is possible to fit any tube of the chosen material in a reduction according to the invention.

The manufacture of the couplings according to the invention is very economical and the price is very insignificant. It is readily apparent from Figures 1 to 14 that short bodies of revolution are involved, which can very easily produced on automatic lathes, that is to say without any special or expensive tools. Therefore, the cost of a coupling according to the invention merely lies in the difference in price between a standard coupling bush and the reduction bush of the invention (minimal).